

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юрьевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 28.11.2023 07:41:37
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Агротехнологический факультет**

ОПОП по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
Б1.О.14 Общая микробиология
Направленность (профиль) «Пищевая биотехнология»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра	продуктов питания и пищевой биотехнологии
Разработчик, канд. ветеринар. наук, доцент	Н.В. Стрельчик

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	6
2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины	6
2.2. Содержание дисциплины по разделам	6
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося	8
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	8
4. Лекционные занятия	8
5. Лабораторные и практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	9
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	11
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	19
7.1. Рекомендации по выполнению домашней контрольной работы	19
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	19
7.2. Рекомендации по выполнению контрольной работы	20
7.2.1. Шкала и критерии оценивания	20
7.3. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	20
7.3.1. Шкала и критерии оценивания	20
8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	21
8.1. Вопросы для входного контроля	21
8.2. Текущий контроль успеваемости	21
8.2.1. Шкала и критерии оценивания	24
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	24
9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	25
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	25
9.3. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	25
9.3.1. Шкала и критерии оценивания	28
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины	29

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – формирование у будущих специалистов научного мировоззрения о многообразии мира микроорганизмов, широте их распространения в природных средах и в пищевых продуктах, о решающей роли микроорганизмов в биотехнологических процессах.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о роли микроорганизмов в различных процессах;
 знать: систематику, морфологию, генетику и размножение бактерий; метаболизм микроорганизмов, участие микроорганизмов в превращениях различных соединений
 уметь: применять полученные в области микробиологии знания для решения учебных задач; пользоваться современными методами изучения микроорганизмов и микробиологических процессов
 владеть: навыками по выделению штаммов 5 микроорганизмов и осуществлению контроля за их чистотой; методами количественного учета микроорганизмов, идентификации микроорганизмов в лабораторных и производственных условиях; методами исследования морфологических и физиолого-биохимических свойств; анализа продуктов метаболизма; лабораторным оборудованием

1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД-3 _{опк-1} Использует знания в области биологических наук для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	закономерности жизни и развития микроорганизмов, а также изменения, вызываемые ими в организме людей, животных, растений и в неживой природе	проводить микробиологический анализ различных объектов	владеть основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
Характеристика сформированности компетенции								
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-3 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает закономерности жизни и развития микроорганизмов, а также изменения, вызываемые ими в организме людей, животных, растений и в неживой природе	Не знает закономерности жизни и развития микроорганизмов, а также изменения, вызываемые ими в организме людей, животных, растений и в неживой природе	Имеет поверхностные знания о закономерностях жизни и развития микроорганизмов, а также изменениях, вызываемых ими в организме людей, животных, растений и в неживой природе	Показывает твёрдые знания закономерностей жизни и развития микроорганизмов, а также изменений, вызываемых ими в организме людей, животных, растений и в неживой природе	В совершенстве знает закономерности жизни и развития микроорганизмов, а также изменения, вызываемые ими в организме людей, животных, растений и в неживой природе	Тесты, Контрольная работа; Собеседование Лабораторные работы; Опрос
		Наличие умений	Умеет проводить микробиологический анализ	Не умеет проводить микробиологический анализ	Испытывает затруднения при проведении микробиологического анализа различных объектов	Не испытывает затруднения при проведении микробиологического анализа различных объектов	Свободно проводит микробиологический анализ различных объектов	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	Не владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	Допускает неточности при подборе методов исследований	Владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	Владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области	

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час			
	семестр, курс*			
	очная	заочная форма		
	3 сем.	2 курс	3 курс	
1. Контактная работа	88	2	14	
1.1 Аудиторные занятия, всего	54	2	8	
- лекции	20	2	2	
- практические занятия (включая семинары)	10	-	-	
- лабораторные работы	24	-	6	
1.2 Консультации	34	-	6	
2. Внеаудиторная академическая работа	56	34	90	
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача индивидуального задания в виде				
- домашней контрольной работы	10			
- контрольной работы			40	
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	10	34	40	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	20			
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	16		10	
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины			4	
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	144	36	108
	Зачётные единицы	4	1	3

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупнённые темы раздела	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.								Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
	общая	Аудиторная работа					ВАРС			
		всего	лекции	занятия		консультации	всего	Фиксированные виды		
			практические (всех форм)	лабораторные						
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная форма обучения										
1	<i>Систематика и морфология микроорганизмов</i>									
	1.1 Мир микроорганизмов в природе									
	1.2 Морфология, строение, размножение и классификация прокариот (бактерий)									
	1.3 Морфология, строение, размножение и классификация эукариотных микроорганизмов (мицелиальные грибы и дрожжи)									
	1.4 Вирусы и их значение в жизни человека									
2	<i>Физиология микроорганизмов</i>									
	2.1 Особенности метаболизма у микроорганизмов									
	2.2 Ферменты микроорганизмов и их роль в обмене веществ									
	2.3 Анаболизм (питание) микроорганизмов									

	2.4. Катаболизм (дыхание) микроорганизмов											
	2.5. Рост и размножение микроорганизмов											
	2.6. Основные принципы культивирования микроорганизмов											
3	<i>Влияние факторов внешней среды на микроорганизмов</i>	18	2	-	2	-	6	10	10	Опрос	ОПК-1,3	
	3.1. Физические факторы											
	3.2. Химические факторы											
	3.3. Биологические факторы											
4	<i>Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, и их практическое значение</i>	24	8	4	-	4	6	10		Тест	ОПК-1,3	
	4.1. Превращения безазотистых органических веществ											
	4.2. Превращения азотсодержащих веществ											
5	<i>Основы генетики микроорганизмов</i>	19	6	2	4	-	5	8		Тест	ОПК-1,3	
	5.1. Понятие о наследственности и изменчивости											
	5.2. Материальная основа наследственности. Генотип и фенотип											
	5.3. Формы изменчивости											
6	<i>Инфекция и иммунитет</i>	19	6	2	4	-	5	8		Тест	ОПК-1,3	
	6.1. Понятие об инфекции и инфекционной болезни											
	6.2. Понятие об иммунитете											
	Промежуточная аттестация	x	x	x	x	x	x	x	x	Зачёт		
Итого по дисциплине		144	54	20	10	24	34	56	10			
Заочная форма обучения												
1	<i>Систематика и морфология микроорганизмов</i>	31	6	2	-	4	1	24	8	Контрольная работа, собеседование итоговый тест	ОПК-1,3	
	1.1. Мир микроорганизмов в природе											
	1.2. Морфология, строение, размножение и классификация прокариот (бактерий)											
	1.3. Морфология, строение, размножение и классификация эукариотных микроорганизмов (мицелиальные грибы и дрожжи)											
	1.4. Вирусы и их значение в жизни человека											
2	<i>Физиология микроорганизмов</i>	24	3	1	-	2	1	20	8	Контрольная работа, собеседование итоговый тест	ОПК-1,3	
	2.1. Особенности метаболизма у микроорганизмов											
	2.2. Ферменты микроорганизмов и их роль в обмене веществ											
	2.3. Анаболизм (питание) микроорганизмов											
	2.4. Катаболизм (дыхание) микроорганизмов											
	2.5. Рост и размножение микроорганизмов											
2.6. Основные принципы культивирования микроорганизмов												
3	<i>Влияние факторов внешней среды на микроорганизмов</i>	21	-	-	-	-	1	20	6	Контрольная работа, собеседование итоговый тест	ОПК-1,3	
	3.1. Физические факторы											
	3.2. Химические факторы											
	3.3. Биологические факторы											
	<i>Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, и их практи-</i>	22	1	1	-	-	1	20	6	Контрольная работа,	ОПК-	

4	<i>ческое значение</i>									собесе- дование ито- вый тест	1,3
	4.1 Превращения безазотистых органических веществ										
	4.2 Превращения азотсодержащих веществ										
5	<i>Основы генетики микроорганизмов</i>	21	-	-	-	-	1	20	6	Конт- рольная работа, собесе- дование ито- вый тест	ОПК- 1,3
	5.1 Понятие о наследственности и изменчивости										
	5.2 Материальная основа наследственности. Генотип и фенотип										
	5.3 Формы изменчивости										
6	<i>Инфекция и иммунитет</i>	21	-	-	-	-	1	20	6	Конт- рольная работа, собесе- дование ито- вый тест	ОПК- 1,3
	6.1 Понятие об инфекции и инфекционной болезни										
	6.2 Понятие об иммунитете										
Промежуточная аттестация		4	x	x	x	x	x	x	x	Зачёт	
Итого по дисциплине		144	10	4	-	6	6	124	40		

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По шести разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи студентам при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация студента в форме дифференцированного зачёта.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования;:

- обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к лабораторным и практическим занятиям (см. п. 5), активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа студента в соответствии с планом-графиком; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных студентом занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения курса, студенту предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы и комплекта видеофильмов по всем разделам (см. п.10)..

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1-3	<i>Тема: Систематика и морфология микроорганизмов</i>	6	1	Лекции с разбором конкретных ситуаций.
		1 Мир микроорганизмов в природе			
		2 Морфология, строение, размножение и классификация прокариот (бактерий)			
		3 Морфология, строение, размножение и классификация эукариотных микроорганизмов (мицелиальные)			

		грибы и дрожжи) 4 Вирусы и их значение в жизни человека			
2	4-6	Тема: Физиология микроорганизмов	6	1	
		1 Особенности метаболизма у микроорганизмов			
		2 Ферменты микроорганизмов и их роль в обмене веществ			
		3 Анаболизм (питание) микроорганизмов			
		4. Катаболизм (дыхание) микроорганизмов			
		5 Рост и размножение микроорганизмов			
6 Основные принципы культивирования микроорганизмов					
4	7-8	Тема: Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, и их практическое значение	4	1	
		1 Превращения безазотистых органических веществ			
		2 Превращения азотсодержащих веществ			
5	9	Тема: Основы генетики микроорганизмов	2		
		1 Понятие о наследственности и изменчивости			
		2 Материальная основа наследственности. Генотип и фенотип			
		3 Формы изменчивости			
6	10	Тема: Инфекция и иммунитет	2	-	
		1 Понятие об инфекции и инфекционной болезни			
		2. Понятие об иммунитете			
Общая трудоёмкость лекционного курса			20	4	x
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения		20	- очная форма обучения		6
заочная форма обучения		4	заочная форма обучения		1
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2					

5. Лабораторные и практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Лабораторные занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

раздела *	Номер		Тема лабораторной работы	Трудоёмкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы
	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)		очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	1,2	1	Знакомство с формой клеток бактерий и других групп микроорганизмов. Техника микроскопирования иммерсионным объективом	4	2		-	
1	3	2	Микроскопирование микробов в живом виде. Препарат «раздавленная капля»	2	1	+	-	
1	4,5	3	Приготовление фиксированных окрашенных препаратов из естественных настоев и чистых культур микроорганизмов	4		+	-	

	6,7	4	Морфология плесневых и дрожжевых грибов	4	1	+	–	
2, 4	8,9	5	Питательные среды для культивирования микроорганизмов.	4		+	–	
	10	6	Техника посевов и культивирование микроорганизмов.	2		+	–	
	11,12	7	Изучение морфологии и биохимических свойств чистых культур бактерий, представителей различных физиологических групп	4	2	+	–	Работа в малых группах
Итого ЛР		7	Общая трудоёмкость ЛР	24	6			
Примечания:								
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6								
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2								

Подготовка студентов к лабораторным занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На лабораторных занятиях осуществляется текущий аудиторный контроль в виде краткого опроса по основным понятиям предстоящей лабораторной работы, контроля правильности выполнения задания и оформления полученных результатов и выводов.

Подготовка к лабораторным занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо используя методические указания по изучению дисциплины «Общая микробиология», выполнить задания и в тетради для лабораторных работ письменно ответить на вопросы для самостоятельной внеаудиторной подготовки. Конспект ответов является основанием для выполнения лабораторной работы.

Непосредственный контакт с микроорганизмами и необходимость соблюдения стерильных условий при проведении всех операций требуют знания и неукоснительного соблюдения следующих правил во время работы в микробиологической лаборатории: каждый студент работает на постоянном месте, выполняя задание индивидуально; на рабочем месте не должно быть посторонних предметов (в том числе портфелей и сумок); работать только в чистом халате, волосы должны быть подбраны, не падать на плечи; поддерживать порядок и чистоту на рабочем месте; на пробирках, колбах, чашках Петри должна быть сделана надпись, содержащая родовые и видовые названия культур, дату засева, фамилию студента и номер группы; все предметы, использованные при работе с живыми культурами, должны быть обеззаражены либо обжиганием в пламени горелки (петли, иглы), либо погружены в дезинфицирующий раствор (предметные и покровные стекла, пипетки, шпатели); все засеянные пробирки, чашки помещаются в термостат или сдаются лаборант, отработанный материал (пробирки, чашки Петри) также помещается в определенные емкости по указанию лаборанта для их дальнейшего обеззараживания; в лаборатории запрещается прием пищи, лишнее хождение по лаборатории.

Каждый студент ведет тетрадь лабораторных работ, являющуюся документом, позволяющим контролировать правильность полученных данных. Записи проводятся в определенной последовательности и должны содержать следующее: 1) номер и название работы, дату постановки и окончания опыта; 2) объект исследования; 3) условия проведения опыта, включая методы анализов; 4) полученные результаты и выводы из них. При изучении морфологии культур делаются их зарисовки при определенных увеличениях микроскопа, что указывается в тетради; цифровые данные обобщают в таблицах, графиках, диаграммах.

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 5.

Таблица 5 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7

3	1	Тема: Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы. Стерилизация. Методы и аппаратура. Контроль качества стерилизации. Понятие о дезинфекции, асептике и антисептике.	2	-		УЗ СРС
5	2,3	Тема: Основы генетической инженерии микроорганизмов. Получение генов. Клонирование генов. Векторы. Банки генов. Генная инженерия в природе. Рестрикционное картирование. Секвенирование. Регуляция активности генов. Принципы геномного конструирования штаммов.	4	-		УЗ СРС
6	4,5	Тема: Иммуитет Понятие иммунитета. Естественные механизмы и факторы защиты (неспецифическая резистентность). Неспецифические гуморальные факторы защиты. Фагоцитоз	4	-		УЗ СРС
Всего практических занятий по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.	
- очная форма обучения		10	- очная форма обучения			
- заочная форма обучения		-	- заочная форма обучения			
В том числе в форме семинарских занятий						
- очная форма обучения						
- заочная форма обучения						
* Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.						
** в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)						
Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6; - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных, на лекционные, лабораторные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Раздел 1. Систематика и морфология микроорганизмов

Краткое содержание

Объектом исследований микробиологии являются микроорганизмы, которые не представляют собой единой систематической группы. Однако их обобщают свойственные им микроскопические размеры клетки, быстрота размножения, однотипная техника изучения и культивирования.

По строению клетки микроорганизмы разделяются на прокариоты и эукариоты. Необходимо хорошо знать их основные отличительные признаки.

По строению клеточной стенки различают грамположительные и грамотрицательные бактерии. При ознакомлении с отдельными представителями прокариот учтите отличительные признаки групп истинных бактерий, почкующихся, нитчатых, спирохет, миксобактерий, актиномицетов, микоплазм. Обратите внимание на поверхностные структуры – жгутики, ворсинки, фимбрии, капсулы, клеточную стенку, и внутренние – цитоплазматическую мембрану, цитоплазму с включениями, нуклеоид и другие органоиды. Некоторые прокариоты образуют споры. Выясните их назначения. Обратите внимания на расположение споры в клетке, условия ее образования, прорастания, сроки сохранения в различных субстратах.

Из эукариотных микроорганизмов детальнее ознакомьтесь с грибами. Необходимо подробно изучить их морфологические признаки: строение мицелия, виды спороношения, особенности строения немикоциальных грибов (на примере дрожжей). Ознакомьтесь с основами систематики грибов, с характеристикой основных классов.

Вирусы – неклеточные организмы, обитают в клетках позвоночных, беспозвоночных животных, растений, бактерий, актиномицетов, грибов. Изучите структуру, формы вирусов, их размеры, различие вирионов ДНК – и РНК содержащих вирусов, их классификацию. Учтите, что у вирусов нет собственного обмена веществ; разберитесь с репродукцией вирусов, которая состоит из нескольких стадий: адсорбции, проникновения, депротенизации, репликации, сборки и выхода из клетки – хозяина. Уясните значение вирусов и фагов. Роль открытия Д. И. Ивановского в становлении и развитии вирусологии.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какие признаки используются при классификации бактерий?
2. Как классифицируются бактерии в зависимости от формы клеток?
3. По какому признаку разделяют палочковидные микроорганизмы?
4. Каков порядок приготовления препарата (мазка) для окрашивания?
5. Каковы сущность и техника окраски препаратов по методу Грама (по Граму)?
6. Какие основные структурные элементы бактериальной клетки Вы знаете?
7. Какова сущность спорообразования у бактерий? Каково биологическое значение спор?
8. Что представляют собой жгутики у бактерий, каково их значение?
9. Какие резервные питательные вещества бактериальной клетки Вы знаете?
10. Что лежит в основе классификации грибов?
11. Каково строение тела плесневых грибов?
12. Какие способы размножения дрожжей Вы знаете?
13. В каких отраслях пищевой промышленности применяют дрожжи? В каких случаях дрожжи являются нежелательными микроорганизмами?
14. Каковы морфологические особенности вирусов?
15. Какие различия обнаружены между риккетсиями и вирусами?
16. Из каких стадий состоит репродукция вирусов?
17. Возбудителями каких инфекционных болезней человека, животных, растений являются вирусы?
18. Что Вы знаете о бактериофагах, их использовании в ветеринарии и медицине?
19. В чем отличие между вирулентными и умеренными фагами?

Учебная литература

1. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168556>. — Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Ильяшенко, Н. Г. Микробиология : учебник / Н. Г. Ильяшенко, Л. Н. Шабурова, М. В. Гернет. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 263 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015357-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150308> (дата обращения: 19.11.2022). — Режим доступа: по подписке.

3. Стрельчик, Н. В. Пищевая микробиология / Н. В. Стрельчик. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-89764-382-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60690>. — Режим доступа: для авториз. пользователей

Раздел 2. Физиология микроорганизмов

Краткое содержание

Физиология – наука о жизнедеятельности организмов. Чтобы направленно регулировать микробиологические процессы, необходимо изучить закономерности питания, дыхания (метаболизма – обмена веществ и энергии), роста и размножения различных существ.

Для роста микроорганизмов необходимы вода и элементы, которые идут на построение структур клеток. Качественный химический состав микробов определяет их потребность в питательной среде.

Изучите химический состав микробов. Обратите внимание, из каких мономеров строятся такие сложные органические вещества как белки, липиды, полисахариды, нуклеиновые кислоты и их количественный состав в сухом веществе клетки.

Для биосинтеза собственных органических соединений многие микроорганизмы используют диоксид углерода. Для осуществления этого процесса необходима энергия, источником которой может быть свет или энергия окислительно-восстановительных реакций. Разберитесь, какие микробы являются автотрофами (автономно питающимися). Какова природа окисляемых веществ у фотолитотрофов, хемолитотрофов и какие источники энергии используются ими?

Большое число микробов употребляют углеродсодержащие органические вещества: моно-, полисахариды и т.д. Необходимо знать, какие микробы называют фотогетеротрофами (они же фотоорганотрофы) или хемогетеротрофами (синоним хемоорганотрофы). Укажите источник энергии, который ими используется, и определите природу окисляемого вещества. Ознакомьтесь с работами С. Н. Виноградского по хемосинтезу у бактерий. Приведите конкретные примеры микробов, являющиеся фотолитотрофами, фотоорганотрофами, хемолитотрофами, хемоорганотрофами. В чем различие сапрофитов и паразитов?

Запомните, что некоторые микроорганизмы нуждаются в добавочных веществах, которые играют роль факторов роста. Их называют ауксотрофами. Другие же способны переходить от одного типа питания к другому – это миксотрофы.

Процесс, в котором атомы или молекулы теряют электроны, называется окислением, и наоборот – присоединение их – восстановлением. Дыхание микробов это процесс биологического окисле-

ния различных органических соединений и некоторых минеральных веществ. Питание и дыхание неразрывно связанные и взаимообусловленные процессы. Для осуществления биосинтеза макромолекул и микробов необходима энергия. Главным ее поставщиком являются катаболические реакции, заключающиеся в расщеплении сложных веществ (углеводов, жиров, белков) до простых, сопровождающиеся высвобождением энергии, которая аккумулируется в форме энергии фосфатных связей аденозинтрифосфата (АТФ) и других соединений.

Энергетические процессы состоят из окислительно-восстановительных реакций. У прокариотных организмов восстановителями могут быть неорганические доноры водорода (хемоавтотрофы) и органические – (хемогетеротрофные организмы), окислителями (акцепторами) водорода – кислород, органические кислоты и другие вещества.

Большинство микробов получают энергию в процессе аэробного дыхания, когда происходит полное окисление органического вещества с выделением большого количества энергии и образованием конечных продуктов, бедных энергией (CO_2 и H_2O). Необходимо знать, что имеется ряд микроорганизмов, получающих энергию за счет окисления неорганических веществ (нитрифицирующие, теоновые, железобактерии). Это разновидность аэробного дыхания.

Изучите микроорганизмов, которые производят неполное окисление органических углеродистых веществ с образованием органических кислот (ацетобактериум, пропионобактериум).

Имейте в виду, что в природе существуют микробы, способные использовать для окисления углеводов не свободный, а связанный кислород окисленных соединений (нитратов, сульфатов) – это анаэробное дыхание.

Распространенным способом получения энергии у микроорганизмов является брожение, т.е. расщепление сложных органических веществ в анаэробных условиях под влиянием ферментов микробов.

Разберитесь с химизмом процессов аэробного, анаэробного дыхания и брожения. Обратите внимание на ферменты, участвующие в этих процессах. Сравните количество тепловой энергии, выделяющейся при разных типах дыхания и брожения.

Метаболизм. Всем организмам присущ обмен веществ, который у микробов протекает во много раз интенсивнее, чем у животных и растений. Он представляет собой совокупность двух взаимосвязанных процессов: катаболизма и анаболизма, которые совершаются одновременно, причем многие реакции и промежуточные продукты у них общие.

Дайте определение этим понятиям. Изучите, как осуществляется подготовка усвояемых веществ, внешнее переваривание, перенос в клетку мономеров, биосинтез полимеров, эвакуация метаболитов (продуктов обмена) и роль ферментов в жизнедеятельности микробов.

Необходимо знать химическую природу, основные свойства ферментов (активность, специфичность), их классификацию, влияние на ферментативную активность различных факторов среды, роль экзоферментов, пермеаз и эндоферментов для функционирования клетки.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Из каких процессов состоит обмен веществ микроорганизмов?
2. Чем характеризуется энергетический обмен?
3. В чем отличие между эндо- и экзоферментами?
4. От каких факторов зависит скорость поступления питательных веществ в клетку?
5. Как подразделяются микроорганизмы в зависимости от типа усвоения углерода?
6. Какие вещества требуются для питания микроорганизмов?
7. Какие требования предъявляют к питательным средам?
8. Какие свойства выделенного микроорганизма необходимо знать для его идентификации?
9. Что собой представляют культуральные свойства микроба?
10. На каких питательных средах и как проявляются протеолитические свойства микробов?
11. Химический состав микробов. Свободная и связанная вода и ее роль в жизнедеятельности микроорганизмов.
12. Ферменты и их роль в жизнедеятельности микробов. Практическое использование ферментов в народном хозяйстве.
13. Химический состав и потребность микробов в углеводах

Учебная литература

1. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168556>. — Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Ильяшенко, Н. Г. Микробиология : учебник / Н. Г. Ильяшенко, Л. Н. Шабурова, М. В. Гернет. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 263 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015357-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150308> (дата обращения: 19.11.2022). — Режим доступа: по подписке.

Раздел 3. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмов

Краткое содержание

Микроорганизмы населяют все области биосферы и обладают большой устойчивостью и разнообразными приспособительными свойствами к воздействию различных условий окружающей среды (спорообразованием, капсулообразованием, скоростью размножения, ферментативной и антибиотической активностью, токсинообразованием и другими).

Факторы внешней среды многочисленны и разнообразны. Их характер может быть физическим, химическим и биологическим. Нужно знать, какие из них являются оптимальными, а какие оказывают микростатическим (задерживающим развитие) или микробоцидным (губительным) действием.

Микроорганизмы могут развиваться только при наличии в среде свободной воды. Необходимо знать, как влияет потеря воды в среде на жизнедеятельность микробов. Зная это, регулируя влажность, а следовательно, и активность развития микроорганизмов, можно долго хранить корма и продукты сельского хозяйства (сено, зерно, сухофрукты, сухое молоко и т.п.).

Для более длительного сохранения в биопрепаратах (заквасках, вакцинах, бактериальных удобрениях, микробиологических средств защиты растений) микроорганизмов в жизнеспособном состоянии применяют методы тепловой распылительной сушки и лиофилизации, т.е. получение сухих культур высушиванием из замороженного состояния (-76°C) под высоким вакуумом.

Из физических факторов температура среды является одним из главных, влияющих на жизнь микробов. Изучите критические пределы температур для различных групп микробов (психрофилов, мезофилов, термофилов).

Как влияют высокие и низкие температуры на микробы, где это используется, для каких целей? Дайте определение понятиям стерилизация, пастеризация, ознакомьтесь с их методами и режимами.

Немаловажное значение для развития культуры микробов имеет воздушный режим. По отношению к кислороду микроорганизмы делят на облигатных и факультативных аэробов, анаэробов.

Изучите действие давления, света, ультразвука, ионизирующей радиации, рентгенолучей, электричества, УВЧ, магнитных полей, сотрясений. Какова роль этих факторов в «самоочищении» воздуха, воды, почвы?

Из химических факторов реакция среды оказывает существенное влияние на жизнедеятельность микроорганизмов. Дайте определение понятиям: положительный, отрицательный хемотаксис. Ознакомьтесь с использованием этих знаний при консервировании продуктов, в квашении овощей и силосовании кормов.

Химические ядовитые вещества, попадая в клетку, взаимодействуют с отдельными важными ее компонентами и тем нарушают функции или приводят к гибели. Обратите внимание, как влияют на микробов растворы щелочей, кислот, спиртов, формалина, фенолов, солей тяжелых металлов, ртутных, серных и других препаратов и использовании их в практике, а так же на эффективность действия названных веществ в зависимости от концентрации и температуры растворов.

В природе микроорганизмы живут и проявляют свою жизнедеятельность в тесном контакте друг с другом или с высшими существами. В результате сложившихся взаимоотношений создаются биоценозы.

Учтите, что отношение микроорганизмов между собой могут быть основаны на взаимной помощи друг другу (симбиоз) или на подготовке продуктов питания для других видов в результате выделения собственных продуктов обмена (метабиоз). Известны взаимоотношения, в основе которых лежит подавление жизнеспособности одних форм другими (антагонизм) или использование одного организма (хозяина) как источника питания и местообитания для другого (паразитизм). Последний характерен для патогенной микрофлоры. Ознакомьтесь с хищными грибами и бактериями.

При изучении причин антагонизма следует обратить внимание на способность микроорганизмов образовывать антибиотики.

Из биологических факторов среды, влияющих на микроорганизмов, по их происхождению можно выделить животные (лизозим, экмолин, интерферон), растительные (фитонциды) и микробные (антибиотики, бактериофаги, хищные грибы, гиббереллины). Их действие может стимулировать или подавлять развитие и даже действовать микробоцидно. Ознакомьтесь с основными способами использования биологических факторов для подавления вредной микрофлоры.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Роль условий среды для жизнедеятельности микробов (температура, влажность, pH, концентрация солей, воздуха).
2. Методы хранения пищевых продуктов, основанные на принципах биоа, абиоза, анабиоза, ценобиоза.

3. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и высшими организмами. Симбиоз, антагонизм и другие формы. Практическое использование этих явлений.
4. Влияние физических факторов внешней среды на микробов с указанием микробицидного (убивающего), микростатического (останавливающего) действия. Практическое использование.
5. Влияние химических факторов внешней среды на микробов с указанием микробицидного (убивающего), микростатического (останавливающего) действия. Практическое использование.
6. Использование факторов внешней среды для регулирования микробиологических процессов.
7. Сущность стерилизации, пастеризации, дезинфекции. Методы и режимы использования в пищевом производстве.
8. Приспособление микробов к различным условиям среды (капсула, спора, жгутики, скорость размножения, антибиотическая активность, токсигенность, антигенность, пигментообразование и т.д.).

Учебная литература

1. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168556>. — Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Ильяшенко, Н. Г. Микробиология : учебник / Н. Г. Ильяшенко, Л. Н. Шабурова, М. В. Гернет. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 263 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015357-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150308> (дата обращения: 19.11.2022). — Режим доступа: по подписке.
3. Микробиология : учебник / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - 2-е изд., перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - ISBN 978-5-9704-6396-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консултант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html> (дата обращения: 19.11.2022). - Режим доступа : по подписке.

Раздел 4. Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, и их практическое значение

Краткое содержание

Среди различных процессов превращения веществ в природе важнейшее значение для жизни растений, животных и человека имеет круговорот углерода и азота в природе.

Разложение органических соединений (главным образом углеводов) в процессе жизнедеятельности микроорганизмов до простейших органических и неорганических веществ с освобождением энергии, происходящее без участия кислорода воздуха, называется *брожением*. Это – дыхание по анаэробному типу.

Обратите внимание, что количество освобожденной энергии при брожении во много раз меньше, чем при аэробном дыхании (при аэробном дыхании из каждой грамм-молекулы глюкозы образуется 688 ккал, а при брожении – 20–30 ккал).

В зависимости от специфики действия ферментов микроорганизмов и от условий, в которых это действие происходит, различают несколько типов брожения: молочнокислое, спиртовое, пропионовокислое, маслянокислое, лимоннокислое, метановое и др.

Молочнокислое, спиртовое и пропионовокислое брожения широко используются в молочной промышленности. Маслянокислое брожение нередко наблюдается в продуктах и является нежелательным, поскольку может привести к их порче.

В процессе молочнокислого брожения молочный сахар (лактоза) и другие сахара молочнокислыми бактериями превращаются в молочную кислоту. Молочнокислое брожение делят на *гомоферментативное* и *гетероферментативное* в зависимости от характера образующихся при брожении продуктов. *Гомоферментативное молочнокислое брожение* вызывают гомоферментативные молочнокислые бактерии – молочнокислые стрептококки (*Lac. lactis*, *Lac. cremoris*) и молочнокислые палочки (*Lbm. bulgaricum*, *Lbm. helveticum*, *Lbm. acidophilum*, *Lbm. lactis*, *Lbm. casei*, *Lbm. plantarum*). Возбудители гетероферментативного брожения – *Lac. diacetylactis*, *Leu. cremoris*, *Leu. dextranicum*, *Lbm. breve*, *Lbm. bifidum*.

Молочнокислое брожение, обусловленное молочнокислыми бактериями, называют типичным. Возбудителями нетипичного молочнокислого брожения являются *Esch. coli*, сапрофитные кишечные палочки рода *Enterobacter*, другие микроорганизмы, сбраживающие лактозу и образующие молочную, уксусную, янтарную кислоты, этиловый спирт, углекислый газ и другие вещества.

Спиртовым брожением называется процесс анаэробного разложения углеводов под действием микроорганизмов на этиловый спирт и углекислый газ. Наряду с этиловым спиртом и углекислым газом при спиртовом брожении образуются побочные продукты, такие, как глицерин (1–3%), янтарная кислота (0,5%), а также высшие спирты (бутиловый, амиловый и др.), известные под названием сивушных масел (0,4%).

Основные возбудители спиртового брожения – дрожжи – играют большую роль в жизни человека. Дрожжи традиционно используют в хлебопечении, пивоварении, виноделии, молочной промышленности, изготовлении слабоалкогольных напитков и др.

Пропионовокислое является как бы усложненным молочнокислым брожением. Его вызывают пропионовокислые бактерии (род *Propionibacterium*), содержащиеся в молоке, молочных продуктах, почве.

Эти бактерии сбрасывают молочный сахар, молочную кислоту и ее соли в пропионовую кислоту. Кроме пропионовой кислоты образуются и такие продукты, как уксусная кислота и углекислый газ.

Маслянокислое брожение – процесс расщепления углеводов, спиртов и других веществ в анаэробных условиях до масляной кислоты, углекислого газа, водорода и других продуктов. В процессе брожения кроме масляной кислоты может образовываться много побочных продуктов: бутиловый, амиловый, этиловый спирты, ацетон, уксусная, молочная, капроновая, янтарная и другие кислоты.

Возбудителями маслянокислого брожения являются маслянокислые бактерии, относящиеся к роду *Clostridium* (*Cl. pasteurianum*, *Cl. butyricum* и др.). Маслянокислое брожение широко распространено в природе. Его можно обнаружить в почве, илистых отложениях на дне озер, болот, навозе и т.д. Оно играет важную роль, являясь звеном в цепи бесконечных превращений органических веществ при минерализации. Но для пищевых производств маслянокислые бактерии, вызывающие это брожение, являются опасными вредителями. Развитие их в производствах, основанных на дрожжах, приводит к сильному угнетению последних, так как масляная кислота отравляет дрожжи. Маслянокислые бактерии нередко являются причиной порчи различных консервов: овощных, рыбных, мясных и др. Появление этих бактерий в молочных продуктах приводит к нежелательным последствиям. Результатом маслянокислого брожения иногда являются вспучивание сыра, бомбаж баночных консервов, обильное газообразование в пастеризованном молоке и т.д. Ввиду того, что встречаются маслянокислые бактерии на любом сырье, а споры их очень устойчивы, с ними трудно бороться.

В круговороте азота имеют место следующие биохимические процессы, обусловливаемые деятельностью микроорганизмов: разложение белков и белковых веществ (гниение, протеолиз), разложение мочевины, превращение аммиака (нитрификация, денитрификация), фиксация атмосферного азота.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чем заключается положительная роль микроорганизмов – возбудителей различных видов брожений в природе?
2. Гомоферментативное и гетероферментативное молочнокислое брожение, в чем их разница?
3. Каково значение маслянокислых бактерий в природе и практике?
4. Каковы характерные признаки маслянокислого брожения?
5. Какие микроорганизмы участвуют в разложении азотсодержащих веществ?
6. В каких условиях наиболее энергично протекает процесс аммонификации?
7. Какую роль играет процесс гниения белковых веществ в природе и производстве пищевых продуктов?
8. Значение процессов нитрификации и денитрификации для земледелия.
9. Какие качественные реакции на продукты гнилостного распада белка Вы знаете?

Учебная литература

1. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168556>. — Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Ильяшенко, Н. Г. Микробиология : учебник / Н. Г. Ильяшенко, Л. Н. Шабурова, М. В. Гернет. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 263 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015357-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150308> (дата обращения: 19.11.2022). — Режим доступа: по подписке.

3. Микробиология : учебник / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - 2-е изд., перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - ISBN 978-5-9704-6396-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html> (дата обращения: 19.11.2022). - Режим доступа : по подписке.

Раздел 5. Основы генетики микроорганизмов

Краткое содержание

Микробам, как любым существам, свойственны наследственность и изменчивость.

Запомните, что наука о наследственности организмов, закономерностях изменчивости наследуемых свойств и передачи их из поколения в поколение называется *генетикой*. Следует отметить, что бактерии и вирусы стали главными объектами изучения структуры, функции генов из-за их сравнительно простой структуры и быстроты размножения. Генетическую конструкцию организма представляет геном, или генотип – совокупность генов. Под фенотипом понимают совокупность проявляемых признаков, присущих данному организму в определенных условиях.

Уясните, что материальным носителем наследственности являются нуклеиновые кислоты – ДНК и РНК. Надо знать, что они собой представляют (в химическом отношении) и какова роль каждой нуклеиновой кислоты в организме.

Разберитесь в видах генотипической и фенотипической (модификационной) изменчивости. Последнее возникает в результате изменения некоторых внешних факторов и исчезает после прекращения их действия. Предполагают, что в основе фенотипической изменчивости лежит изменение нехромосомных генетических систем: рибосом, клеточной мембраны, жгутиков.

Подробнее изучите наследственные (генотипические) изменения – мутации и генетические рекомбинации. Мутационные изменения у эукариот заключаются в изменениях количества хромосом, а так же индивидуальных генов. Прокариоты имеют лишь одну хромосому. Их мутации могут быть результатом макроизменений в хромосоме, сопровождающихся нарушением последовательности и количества генов (хромосомные мутации), либо микроизменений затрагивающих лишь один ген (генные мутации). Что такое мутагенные факторы? Их происхождение.

Ознакомьтесь с ролью полового процесса в изменении свойств эукариот и генетических рекомбинаций у прокариот.

Уясните, что рекомбинации могут произойти от передачи генетического материала от одних бактерий другим при трансформации (воздействия ДНК, выделенной из других бактерий), конъюгации (обмена ДНК через конъюгационный мостик), трансдукции (передачи ДНК с помощью бактериофага).

Существенную роль в переносе признаков при рекомбинации у прокариот играют плазмиды (нехромосомные ДНК) и эписомы – ДНК, способные к самостоятельному существованию вне хромосомы и к обратному включению в нее.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Организации генетического аппарата у микроорганизмов.
2. Генотипическая и фенотипическая изменчивости микроорганизмов.
3. Мутации, их разновидности. Мутагенные факторы.
4. Генетические рекомбинации бактерий.
5. Методы селекции микробов. Получение ценных форм микроорганизмов для народного хозяйства.

Учебная литература

1. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168556>. — Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Ильяшенко, Н. Г. Микробиология : учебник / Н. Г. Ильяшенко, Л. Н. Шабурова, М. В. Гернет. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 263 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015357-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150308> (дата обращения: 19.11.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Микробиология : учебник / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - 2-е изд. , перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - ISBN 978-5-9704-6396-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html> (дата обращения: 19.11.2022). - Режим доступа : по подписке.

Раздел 6. Инфекция и иммунитет

Краткое содержание

Патогенные (болезнетворные) микробы проникают в восприимчивый макроорганизм, используя его для жизнедеятельности, размножаются в нем, выделившись, внедряются в другие. Запомните, что это генетически обусловленное свойство возбудителей болезни.

Изменения постоянства внутренней среды может вызвать нормальная микрофлора, присутствующая организму, обитающая в органах пищеварения, дыхания, на коже, кожных покровах и других органах и системах при воздействии на нее определенных факторов, ее называют условно патогенной.

При изучении настоящего раздела дайте определение таких понятий, как «инфекция», «инфекционная болезнь», и укажите чем она отличается от неинфекционной. Учтите, что в возникновении и развитии инфекции учувствуют три составляющие: возбудитель, восприимчивый организм, условия внешней среды.

Разберитесь, в первую очередь, в таких свойствах микробов, как патогенность, вирулентность, инвазивность, токсигенность. Изучите значение в инфекционном процессе эндо – и экзотоксинов. Ряд факторов способны усилить и ослабить вирулентность. Надо знать, как используются в практике знания методов ослабления и усиления вирулентности патогенных микробов. Помните, что источником патогенных микробов является больное животное или труп; причем один возбудитель может вызывать заболевание у разных видов животных (зоонозы), а если заражает и человека, говорят об антропозоонозных возбудителях. Обратите внимание на пути проникновения возбудителей в организм, распространения в нем, выделения из него и способы передачи к другим живым объектам.

Известно, что микробы обладают ферментативной активностью и нуждаются в соответствующих питательных веществах, отсюда и причина формирования одинаковых симптомов при инфекционной болезни. Например, бруцеллезом болеют только те существа, в организме которых есть полисахарид эритриол, который нужен возбудителю болезни. Следствием этого будет клиническая картина заболевания, так как необходимое для бруцелл вещество имеется в суставных сумках, гениталиях, семенниках. Биохимический состав организма зависит от вида, возраста, пола животных и многих других данных. Этим можно объяснить видовую, породную, возрастную невосприимчивость к определенным микробам.

Какое значение в возникновении и развитии инфекционной болезни имеет состояние макроорганизма?

Для успешной борьбы с инфекцией и ее профилактики надо знать пути проникновения («ворота» инфекции), распространения в восприимчивом объекте патогенной микрофлоры, зависимость динамики инфекционного процесса от состояния макроорганизма, условий внешней среды, содержания, кормления и т.д.

Иммунитет следует рассматривать как генетически обусловленное свойство организма защищать свою индивидуальность. Запомните, что иммунная система имеет свои специальные центральные органы: тимус (или вилочковая железа), сумка (или бурса) Фабрициуса, пейеровы бляшки, костный мозг, а периферические – это кровь, селезенка, лимфоузлы. Они особым образом реагируют на внедрение инфекта – развитием иммунных реакций. Ознакомьтесь с ролью каждого из названных органов в механизме защиты организма, изучите роль Т-, В-лимфоцитов.

Важно знать, что такое антигены и помнить, что их характеризуют четыре основные признака: чужеродность, антигенность, специфичность, иммуногенность. Со стороны макроорганизма развивается иммунный ответ, который представляет собой цепь клеточных молекулярных событий, направленных на защиту организма от антигенов: фагоцитоз и образование антител, и гуморальных: действие лизоцима, комплемента, пропердина.

Способность антител специфически взаимодействовать с антигенами используется в диагностике и терапии инфекционных болезней. Изучите сущность реакций агглютинации, преципитации, связывания комплемента.

Важно знать назначение вакцин и сывороток, чем различаются способы их изготовления, их назначение, какой иммунитет вырабатывается при применении этих препаратов?

При вирусной инфекции основная борьба организма направлена на подавления процесса адсорбции вирусов и выработку интерферона.

Интерферон – это материальный субстрат клеточного иммунитета. Он образуется в организме или в культуре клеток при взаимодействии с вирусом, как живым, так и инактивированным. Фагоцитоз при вирусной инфекции также играет существенную роль, фагоциты, поглощая и переваривая вирусы, препятствуют распространению их в организме и освобождают его от циркулирующих в нем возбудителей.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Инфекция и инфекционная болезнь. Роль микробов, восприимчивых организмов и условий внешней среды в развитии инфекции.
2. Роль микробов в возникновении и развитии инфекции. Патогенность, вирулентность, токсигенность микроорганизмов.
3. Вирулентность микробов. Способы снижения и усиления вирулентности
4. Роль восприимчивых организмов и условий среды в возникновении и развитии инфекции. Динамика инфекционного процесса. Общие меры профилактики инфекционных болезней.
5. Пути проникновения возбудителей инфекции в восприимчивый организм и их распространение в нем. Динамика инфекционного процесса. Общие меры профилактики.
6. Иммунная система. Органы иммунитета.
7. Антигены и их свойства, роль в выработке иммунитета. Взаимодействия с антителами.

Учебная литература

1. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168556>. — Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Ильяшенко, Н. Г. Микробиология : учебник / Н. Г. Ильяшенко, Л. Н. Шабурова, М. В. Гернет. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 263 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015357-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150308> (дата обращения: 19.11.2022). — Режим доступа: по подписке.

3. Микробиология : учебник / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - 2-е изд. , перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - ISBN 978-5-9704-6396-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html> (дата обращения: 19.11.2022). - Режим доступа : по подписке.

Процедура оценивания

После изучения каждого раздела (кроме 3 и 5) проводится рубежный контроль. Рубежный контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Рубежный контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Формой рубежного контроля является тестирование.

Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного контроля

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. Рекомендации по выполнению домашней контрольной работы

Домашняя контрольная работа выполняется студентами после изучения темы «Организация, оборудование и правила работы в бактериологической лаборатории» и является формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине. Контрольная работа должна быть написана от руки в тетради. Страницы должны быть пронумерованы и иметь поля не менее двух сантиметров для замечаний преподавателя. Текст работы должен быть написан научным стилем с соблюдением всех правил орфографии, синтаксиса, пунктуации. Для него должны быть присущи логика, объективность, точность, ясность, и вместе с тем, краткость изложения. В работе обязательно должны быть представлены рисунки аппаратов и приборов, используемых для работы в бактериологической лаборатории, что способствует закреплению данного учебного материала.

Каждый студент обязан выполнить контрольную работу в установленный срок и передать её преподавателю на проверку.

Шкала и критерии оценивания

- зачтено - содержание соответствует заданной теме, выдержаны все требования к оформлению работы;
- не зачтено – содержание не соответствует заданной теме, работа оформлена с нарушением требований;

7.2 Рекомендации по выполнению контрольной работы

Контрольная работа является одним из обязательных видов заданий, предлагаемых студентам заочного отделения, осваивающим образовательную программу высшего образования. Цель контрольной работы – сформировать умение пользоваться научной и методической литературой, самостоятельно анализировать ее, излагать изученный материал в письменном виде.

В процессе написания контрольной работы должны быть решены следующие задачи:

- расширение и систематизация теоретических знаний;
- развитие способности правильно и грамотно излагать свои мысли;
- установление уровня знаний студентов;
- выявление умения применять теоретические знания для решения отдельных вопросов;
- формирование умения правильно оформлять работу;
- выявление комплекса источников научной литературы по теме работы, проведение его изучения;
- обобщение собранного материала и аргументированная формулировка самостоятельных выводов по теме работы.

Контрольная работа является итогом самостоятельной теоретической подготовки обучающегося. Она представляет собой краткое изложение материала всех разделов дисциплины. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины содержатся в пункте 6 - Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины данных Методических указаний.

Конспект необходимо иметь на занятиях во время экзаменационной сессии. Он поможет определить, насколько полно и правильно усвоен материал, и будет служить вспомогательным пособием в подготовке к аудиторным занятиям. Обязательно следует запоминать специальную терминологию.

С целью выяснения самостоятельности выполнения работы и глубины усвоения материала преподаватель проводит защиту контрольной работы. Форма защиты контрольной работы устная (собеседование).

Общие требования к оформлению контрольной работы

Контрольная работа должна быть написана от руки в тетради. Страницы должны быть пронумерованы и иметь поля не менее двух сантиметров для замечаний преподавателя. Текст работы должен быть написан научным стилем с соблюдением всех правил орфографии, синтаксиса, пунктуации. Для него должны быть присущи логика, объективность, точность, ясность, и вместе с тем, краткость изложения. В работе обязательно должны быть представлены рисунки (строение бактериальной клетки, плесневых грибов, дрожжей, расположение жгутиков у бактерий, основные формы бактерий), таблицы и схемы (схема строения бактериофага, классификация молочнокислых бактерий, гнилостных) и т.д., что способствует закреплению данного учебного материала.

Список литературы

Список литературы должен включать библиографическое описание *действительно использованных* при написании контрольной работы источников.

Если в работе использовались материалы из сети Интернет, то необходимо ссылаться не только на автора, название его статьи, но и на сайт, где размещена эта информация.

Список литературы контрольной работы должен содержать не менее 5 источников, подтвержденных соответствующими сносками.

Список литературы является необходимым элементом оформления контрольной работы. При оформлении списка литературы необходимо руководствоваться ГОСТ Р 7.0.100–2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»

В списке литературы перед фамилией автора или названием работы ставится порядковый номер арабскими цифрами с точкой. После фамилии ставятся инициалы автора, затем заглавие книги (как указано на титульном листе) и выходные данные: место издания, название издательства (без кавычек), год издания (без слова «год») и количественная характеристика (объем в страницах). Каждый литературный источник начинается с красной строки. Нумерация списка литературы - сплошная от первого до последнего названия.

7.2.1 Шкала и критерии оценки индивидуальных результатов выполнения контрольной работы

– «зачтено» по контрольной работе выставляется за раскрытие темы, качественное оформление работы, владение предметом, показанное на собеседовании, логику и последовательность изложения материала;

– «не зачтено» по работе выставляется, если обучающийся не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, несамостоятельность изложения материала, небрежное оформление работы;

7.3. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Методы микроскопии»

1. Какие преимущества дает микроскопия в темном поле? С помощью чего достигаются эти преимущества? При каких исследованиях используют данный метод микроскопии?
2. На чем основан метод фазово-контрастной микроскопии? Для каких наблюдений разработан этот метод? Чем необходимо дополнить световой микроскоп для проведения этих исследований?
3. Что такое первичная и вторичная люминесценция? На каком свойстве веществ основано применение этого вида микроскопии?
4. Чем отличается принцип действия электронного микроскопа от светового? Какие объекты, невидимые в световой микроскоп, можно изучать с помощью электронного микроскопа? Как готовят материал к исследованию? Какими приемами обеспечивается контрастность объекта?

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Строение бактериальной клетки»

1. Какие основные структурные элементы бактериальной клетки Вы знаете?
2. Какова сущность спорообразования у бактерий? Каково биологическое значение спор?
3. Что представляют собой жгутики у бактерий, каково их значение?
4. Как классифицируют бактерии в зависимости от характера расположения жгутиков?

5. Какие резервные питательные вещества бактериальной клетки Вы знаете?

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Морфология миксобактерий, спирохет, риккетсий, актиномицетов и некоторых других микроорганизмов»

1. Что общего у риккетсий с вирусами?
2. Почему миксобактерии называют слизистыми или скользящими бактериями?
3. Почему спирохеты занимают промежуточное положение между бактериями и простейшими?
Что общего у них с теми и другими?
4. Каким образом передвигаются микроорганизмы, описанные выше?
5. Какие признаки сближают актиномицетов с истинными бактериями?
6. Какую роль играют актиномицеты в природе?

7.3.1. Шкала и критерии оценивания
самостоятельного изучения тем:

Максимальную отметку студент получает, если: обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Четвёрку получает студент, если: неполно (не менее 70 % от полного), но правильно изложено задание; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Тройку студент получает, если: неполно (не менее 50 % от полного), но правильно изложено задание; при изложении допущена 1 существенная ошибка; знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировки понятий; излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

Двойку студент получает, если: неполно (менее 50 % от полного) изложено задание; при изложении были допущены существенные ошибки.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода
и результатов учебной работы

8.1 Вопросы для входного контроля

Вопрос №1

При какой температуре и реакции среды ферменты желудочного сока наиболее активно действуют на белки?

1. при нормальной температуре тела, в щелочной среде;
2. выше температуры тела, в щелочной среде;
3. выше температуры тела, в нейтральной среде;
4. **при нормальной температуре тела, в кислой среде;**

Вопрос №2

Наука, изучающая строение клетки:

1. гистология;
2. **цитология;**
3. палеонтология;
4. биология;

Вопрос №3

При гидролизе лактоза распадается на:

1. глюкозу и маннозу;
2. **глюкозу и галактозу;**
3. галактозу и фруктозу;
4. глюкозу и фруктозу;

Вопрос №4

Какая органелла клетки содержит хроматин?

1. **ядро;**
2. рибосомы;
3. центриоли;
4. вакуоли;

Вопрос №5

Первичная структура белка - это ...

1. порядок чередования аминокислот, соединенных пептидной связью
2. пространственная структура, образованная водородными связями, возникающими между атомами пептидного остова
3. специфический порядок чередования вторичных структур

Вопрос №6

Какой из перечисленных витаминов является водорастворимым:

1. А;
2. С;
3. D;
4. К.

Вопрос №7

Для каждой аминокислоты в клетке есть своя личная

1. рРНК;
2. мРНК;
3. иРНК;
4. **трРНК:**

Вопрос №8

Как называется органоид, который является энергетической станцией клетки?

1. **митохондрии;**
2. вакуоли;
3. эндоплазматическая сеть;
4. аппарат Гольджи;

Вопрос №9

Какую функцию выполняют лизосомы?

1. накапливают питательные вещества;
2. **переваривают питательные вещества и отмершие части клеток;**
3. синтезируют белок;
4. сохраняют генетический код;

Вопрос №10

Ферменты, катализирующие гидролиз крахмала:

1. пептидазы;
2. карбоксилазы;
3. дегидрогеназы;
4. цитохромы;

5. амилазы;

Вопрос №11

Полисахаридами являются:
УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ЧЕТЫРЁХ ВАРИАНТОВ

1. целлюлоза;
 2. рибоза;
 3. хитин;
 4. гликоген;
 5. крахмал
 6. цитозин;
 7. манноза;
-

Вопрос №12

Фермент, осуществляющий гидролиз лактозы:

1. редуктаза
 2. лактаза;
 3. каталаза;
 4. пероксидаза;
-

Вопрос №13

Окислительно-восстановительные реакции катализируют ферменты, относящиеся к классу:

1. оксидоредуктазы
 2. трансферазы
 3. гидролазы
 4. лиазы
 5. изомеразы
 6. лигазы (синтетазы)
-

Вопрос №14

Азотистые основания, входящие в состав ДНК:

1. аденин;
 2. гуанин;
 3. цитозин;
 4. урацил;
 5. тимидин;
 6. дезоксирибоза;
-

Вопрос №15

Универсальный источник и основной аккумулятор энергии в живых клетках:

1. дезоксирибонуклеиновая кислота;
 2. аденозинтрифосфорная кислота;
 3. глицерин;
 4. белки;
 5. кислород;
-

Вопрос №16

Какие составляющие отсутствуют в животной клетке?

1. пластиды;
 2. митохондрии;
 3. аппарат Гольджи;
 4. лизосомы;
-

Вопрос №17

Основной углевод молока:

1. глюкоза;
2. фруктоза;
3. лактоза;
4. галактоза;

Вопрос №18

Уравнение спиртового брожения:

1. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CHONCOOH + Q$
2. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 + Q$
3. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_3CH_2CH_2COOH + 2CO_2 + 2H_2 + Q$

Вопрос №19

Установите соответствие между классом и отдельным представителем ферментов

1. Гидролазы	А. липаза;
2. Оксидоредуктазы	Б. пируватдекарбоксилаза;
3. Лиазы	В. каталаза;
	Г. щелочная фосфатаза;

Вопрос №20

Мономеры нуклеиновых кислот - нуклеотиды, имеют следующее строение:

1. остаток фосфорной кислоты;
2. фосфолипид;
3. пятиуглеродный сахар;
4. азотистое основание;
5. шестиуглеродный сахар;

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено от 61 до 100% правильных ответов.
- оценка «не зачтено» - получено менее 61% правильных ответов.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому студент должен быть подготовлен.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием фонда оценочных средств учебно-методического комплекса дисциплины. Мероприятия текущего контроля успеваемости проводятся во время лабораторных занятий и заключаются в оценивании подготовки к выполнению и выполнения лабораторной работы и правильности полученных результатов и выводов; по темам, вынесенным на самостоятельное изучение, проводятся опросы; осуществляется текущее тестирование на бумажных носителях после изучения материала всех разделов; в часы самостоятельной работы обучающихся без присутствия педагогического работника с последующей проверкой результатов педагогическим работником через систему сдачи работ, предусмотренных программой внеаудиторной академической работы обучающихся по дисциплине.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование;
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение студента на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Студенту рекомендуется:

1. при неуверенности в ответе на конкретное тестовое задание пропустить его и переходить к следующему, не затрачивая много времени на обдумывание тестовых заданий при первом проходе по списку теста;
2. при распределении общего времени тестирования учитывать (в случае компьютерного тестирования), что в автоматизированной системе могут возникать небольшие задержки при переключении тестовых заданий.

Необходимо помнить, что:

1. тест является индивидуальным. Общее время тестирования и количество тестовых заданий ограничены и определяются преподавателем в начале тестирования;
2. по истечении времени, отведённого на прохождение теста, сеанс тестирования завершается;
3. допускается во время тестирования только однократное тестирование;
4. вопросы студентов к преподавателю по содержанию тестовых заданий и не относящиеся к процедуре тестирования не допускаются;

Тестируемому во время тестирования запрещается:

1. нарушать дисциплину;
2. пользоваться учебно-методической и другой вспомогательной литературой, электронными средствами (мобильными телефонами, электронными записными книжками и пр.);

3. использование вспомогательных средств и средств связи на тестировании допускается при разрешении преподавателя-предметника.
4. копировать тестовые задания на съёмный носитель информации или передавать их по электронной почте;
5. фотографировать задания с экрана с помощью цифровой фотокамеры;
6. выносить из класса записи, сделанные во время тестирования.

На рабочее место тестируемому разрешается взять ручку и черновик.

За несоблюдение вышеперечисленных требований преподаватель имеет право удалить тестируемого, при этом результат тестирования удаленного лица аннулируется.

Тестируемый имеет право:

Вносить замечания о процедуре проведения тестирования и качестве тестовых заданий.

Перенести сроки тестирования (по уважительной причине) по согласованию с преподавателем.

Примерный тест для самоконтроля знаний по дисциплине

Бланк теста

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Тест по результатам освоения дисциплины «Общая микробиология»
Для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология**

Фамилия Имя Отчество _____ группа _____

Дата _____

Вариант № 1

1. Характер роста микроорганизмов на плотных и жидких питательных средах относится к признакам:

1. морфологическим;
2. культуральным;
3. физиологическим;
4. молекулярно-биологическим;

2. Анаболизм – это процесс:

1. распада органических веществ
2. запасания органических веществ
3. удвоения молекул ДНК
4. синтеза органических веществ

3. Гетеротрофами НЕ являются следующие микроорганизмы:

1. гнилостные бактерии;
2. плесени;
3. актиномицеты;
4. зелёные и пурпурные серобактерии;
5. молочнокислые бактерии;

4. Побочные продукты молочнокислого брожения:

1. ароматические вещества, этиловый спирт, уксусная кислота;
2. пропионовая и уксусная кислоты, углекислый газ;
3. масляная кислота, углекислый газ, водород;
4. индол, сероводород, аммиак;

5. Центральными органами иммунной системы являются:

1. лимфатические узлы;
2. селезенка;
3. вилочковая железа (тимус);
4. печень;
5. красный костный мозг;

6. Молочнокислые стрептококки представлены родами:

1. Acetobacter, Lactococcus, Streptococcus
2. Lactococcus, Leuconostoc, Streptococcus
3. Leuconostoc, Staphylococcus, Clostridium
4. Citrobacter, Escherichia, Enterobacter

7. Уравнение уксуснокислого брожения:

1. $C_6H_{12}O_6 = CH_3CH_2CH_2COOH + 2CO_2 + 2H_2 + Q$
2. $3C_6H_{12}O_6 = 4 CH_3CH_2COOH + 2 CH_3COOH + 2CO_2 + 2H_2O + Q$
3. $CH_3CH_2OH + O_2 = CH_3COOH + H_2O + Q$

8. Протеолитические свойства изучают посевом микроорганизмов:

1. в среду Гисса, молоко с метиленовым синим;
2. в молоко, мясопептонный желатин (МПЖ);
3. в среду Кесслер, Кода, Эндо;

9. Соответствие между группами микроорганизмов и их представителями:

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 1. неклеточные формы | 1. вирусы |
| 2. прокариоты | 2. бактерии |
| 3. эукариоты | 3. сине-зеленые водоросли |
| | 4. простейшие |
| | 5. плесневые грибы |
| | 6. дрожжи |

10. Последовательность этапов приготовления микроскопического препарата следующая:

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1. приготовление мазка
2. высушивание
3. фиксация
4. окраска

11. Размножение бактерий в ограниченном объёме жидкой питательной среды происходит в определённой закономерности

РАСПОЛОЖИТЕ ФАЗЫ РОСТА КУЛЬТУРЫ, СМЕНЯЮЩИЕ ДРУГ ДРУГА В ОПРЕДЕЛЁННОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ:

- лаг-фаза
экспоненциальная (логарифмическая)
стационарная
фаза отмирания

12. Беспорядочные скопления кокков, напоминающие виноградные гроздья:

- + стафилококки
стрептококки
сарцины
спириллы
тетракокки

13. Микроорганизмы, способные синтезировать сложные органические вещества из простых неорганических соединений (CO₂ и другие)

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО ВО МНОЖЕСТВЕННОМ ЧИСЛЕ ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

- автотрофы

14. Основные формы истинных бактерий....

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

- + шаровидные (кокки)
звёздчатые
+ извитые
+ палочковидные (палочки)
тороидальные

15. Аппарат, в котором осуществляют стерилизацию паром под давлением:
биореактор
+автоклав
термостат
ферментёр

9.3.2 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на тестовые вопросы заключительного тестирования

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (URL: <http://do.omgau.ru>), где:

- обучающийся имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам;
- преподаватель имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.14 Общая микробиология	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168556 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com .
Кисленко, В. Н. Ветеринарная микробиология и иммунология. Часть 1. Общая микробиология : учебник / В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 183 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010759-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1911811 . — Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com
Микробиология: руководство к лабораторным занятиям : учебно-методическое пособие / М.С. Пономарева, Л.Н. Шабурова, Н.Г. Ильяшенко, М.В. Гернет. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 246 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат, Магистратура). - ISBN 978-5-16-017113-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1764800 . — Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com .
Ильяшенко, Н. Г. Микробиология : учебник / Н. Г. Ильяшенко, Л. Н. Шабурова, М. В. Гернет. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 263 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015357-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1150308 . — Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com .

Кисленко, В. Н. Микробиология. Практикум : учебное пособие / В.Н. Кисленко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 239 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1016621. - ISBN 978-5-16-015071-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1505323 . — Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com .
Микробиология : учебник / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - 2-е изд. , перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - ISBN 978-5-9704-6396-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html . - Режим доступа : по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Стрельчик, Н. В. Пищевая микробиология / Н. В. Стрельчик. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-89764-382-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/60690 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Биотехнология. – Москва : Курчатовский институт, 1985. – . – Выходит 6 раз в год. – ISSN 0234-2758. – Текст : непосредственный.	НСХБ
Вопросы питания. – Москва : ООО ГЭОТАР-Медиа, 1932. – . – Выходит 6 раз в год. – ISSN 0042-8833. – Текст: непосредственный.	НСХБ
Молочная промышленность. – Москва : Молочная промышленность, 1902. – . – Выходит ежемесячно. – ISSN 1019-8946. – Текст : непосредственный.	НСХБ
Пищевая промышленность. – Москва : Пищевая промышленность, 1930. – . – Выходит ежемесячно. – ISSN 0235-2487. – Текст : непосредственный.	НСХБ